

## СТЕПЕНЬ РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПОПУТНОГО НЕФТЯНОГО ГАЗА НА МЕСТОРОЖДЕНИЯХ РОССИИ

М.А. Хрящев

Научный руководитель - доцент Ю.Н. Орлова

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия

В настоящее время в России актуальна проблема нерационального использования попутного нефтяного газа (ПНГ). До 2007 года этот ресурс рассматривался лишь как побочный продукт нефтедобычи, для избавления от которого существовал лишь один способ – факельное сжигание на нефтегазодобывающих промыслах. Причиной этого радикального решения был низкий уровень развитости инфраструктуры сбора, транспортировки и переработки ПНГ. По официальной статистике [1-3] с 1995 г. по 2017 г. объём добычи ПНГ увеличился более чем в 3 раза, что напрямую связано с ростом добычи нефти в связи с освоением новых месторождений. По данным расчётов Министерства природных ресурсов и экологии РФ [3] ежегодно Россия несёт экономический ущерб 239 млрд. руб. в связи с сжиганием ПНГ. Также из-за факельного сжигания ПНГ на территории РФ ежегодно скапливается около 100 000 000 тонн выбросов углекислого газа. Проблема усугубляется тем, что на многих месторождениях до сих пор отсутствуют соответствующие системы учёта, сжигаемого ПНГ, что не позволяет получить достоверные данные об утилизированных объёмах сырья. Данный показатель может служить индикатором заинтересованности властей и компаний в природоохранной деятельности.

Попутный нефтяной газ по химическому составу отличается от природного, состоящего преимущественно из метана, большим количеством этана, пропана, бутана и других предельных углеводородов. Помимо газовых компонентов ПНГ включает в себя высокомолекулярные жидкости, парообразные компоненты и неуглеводородные компоненты – сероводород, меркаптаны, аргон, азот и др.

С 2007 года Правительство Российской Федерации (РФ) начало проводить политику, направленную на снижение уровня сжигания ПНГ на факелах и его более рационального использование, включая его переработку на отечественных газонефтехимических предприятиях. Прежде всего развитие эффективного использования ПНГ способствует повышению экологической и экономической эффективности нефтяного сектора страны, а также реализации государственных задач в области увеличения энергоэффективности и импортозамещения путём развития газонефтехимии, что является очень актуальным на данный момент в санкционно-экономических условиях в стране [1]. Следовательно, можно отметить, что степень утилизации ПНГ во многом определяет уровень эффективности развития всего нефтегазового комплекса страны. На рисунке 1 представлена динамика изменения степени полезного использования ПНГ в РФ за период с 2011 г. по 2017 г.

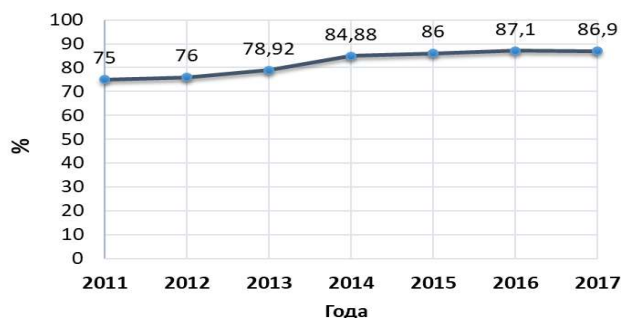


Рис. 1 Степень полезного использования ПНГ в РФ за 2011-2017 гг. [3]

Из рисунка 1 следует, что уровень полезного использования ПНГ в РФ постепенно возрастает с 75 % в 2011 г. до 86,9 % в 2017 г. [3]. Однако по данным дистанционных космических исследований Земли установлено, что, начиная с 2014 года на территории РФ наблюдается значительный рост объёмов факельного сжигания ПНГ [1-3]. Данное несоответствие динамики уровня утилизации и сжигания ПНГ вызывает вопросы о достоверности официальной информации.

Выделим наиболее рациональные пути использования попутного нефтяного газа:

1. сбор попутного нефтяного газа и транспортировка на газоперерабатывающие заводы;
2. использование на местах для выработки тепловой и электрической энергии, идущей на нужды нефтепромыслов;
3. закачка в нефтеносные пласты попутного нефтяного газа для увеличения нефтеотдачи.

Для малых месторождений самым эффективным решением является выработка электроэнергии в небольшом количестве, необходимой для внутрипромысловых потребностей. Извлечение сжиженного природного газа, сухого газа и другой нефтехимической продукции на газоперерабатывающих заводах с дальнейшей реализацией наиболее рационально для средних месторождений. Генерирование электроэнергии на крупной электростанции с последующим оптовым сбытом в общую систему энергетики – эффективный способ использования ПНГ на крупных месторождениях. На рисунке 2 показаны объёмы использования попутного нефтяного газа в России по разным направлениям за 2017 г. [5].

На данный момент на территории РФ эксплуатируется больше 1000 нефтегазоконденсатных месторождений, на которых происходит добыча ПНГ [3]. Метод утилизации ПНГ, связанный с закачкой в нефтеносные пласты для увеличения нефтеотдачи, крайне редко встречается на всех этих месторождениях в связи со своей высокочувствительностью. Но стоит обратить внимание на крупное нефтегазоконденсатное месторождение на Дальнем Востоке страны – Талаканское. Оно характеризуется сложным геологическим и тектоническим строением залежей и при этом имеет аномально низкие значения пластового давления. Из добываемых 900 млн. кубометров нефтяного газа 500 млн. кубометров закачиваются обратно в нефтяные пласты для поддержания необходимого пластового давления, а остальные 400 млн. кубометров направляются для генерации электроэнергии, которая питает как само месторождение, так и объекты инфраструктуры за его пределами [4]. Лицензия на разработку данного месторождения принадлежит компании «Сургутнефтегаз». Данная компания является лидером среди всех российских компаний по уровню полезного использования ПНГ – более 99 % [5].

У каждого месторождения имеются индивидуальные геологические и промысловые характеристики и поэтому однозначного подхода к рациональному использованию ПНГ не существует. Но до сих пор высокие показатели по утилизации ПНГ удерживаются благодаря передовым нефтедобывающим регионам, когда на отдалённых и труднодоступных месторождениях этот показатель значительно ниже. Для решения этой проблемы необходима срочная реализация новейших проектов по внедрению новой инфраструктуры, строительству новой газотранспортной сети газоперекачивающих заводов, что может быть достигнуто только благодаря комплексному сотрудничеству трёх сторон: правительства, бизнеса и общественности. Особенно остро это касается малых независимых нефтедобывающих компаний, у которых отмечается отсутствие специализированной транспортной инфраструктуры и экономических стимулов. Одним из механизмов государственной поддержки данных компаний должно стать развитие государственно-частного партнёрства, наряду с соответствующими стимулирующими мерами налогового и кредитно-денежного регулирования.



Рис. 2 Направления использования ПНГ в России за 2017 г.

#### Литература

1. Knizhnikov A.Yu., Tetelmin V.V., Bunin Yu.P. The analytical report on a problem of use of associated petroleum gas in Russia. – М.: World Wildlife Fund (WWF), 2015. – 62 p.
2. Kyrushin P.A., Knizhnikov A.Yu., Kochi K.V., Puzanova T.A., Uvarov S.A. Associated petroleum gas in Russia: «It is impossible to burn, to overwork!» : The analytical report on economic and ecological costs of combustion of associated petroleum gas in Russia. – М.: World Wildlife Fund (WWF), 2013. – 88 p.
3. Knizhnikov A.Yu., Ilyin A.M. Problems and the prospects of use of associated petroleum gas in Russia – 2017. –М.: World Wildlife Fund (WWF), 2017. – 32 p.
4. Талаканское месторождение – технологии третьего тысячелетия [Электронный ресурс] URL: <https://ecoknowledge.ru/15113-talakanskoe-mestorozhdenie-tehnologii-tretego-tysyacheletiya/>
5. (дата обращения 20.02.2019).
6. Итоги производственной деятельности отраслей ТЭК России // ТЭК России- №1, 2018.

### ВЛИЯНИЕ ПЕРЕОРИЕНТАЦИИ АЗИМУТА ТРЕЩИНЫ ГИДРОРАЗРЫВА ПЛАСТА НА ПРОДУКТИВНОСТЬ СКВАЖИН

К.В. Цивелев

Научные руководители: доцент О.С. Чернова<sup>1</sup>, начальник отдела Д.Н. Михайлов<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия

<sup>2</sup>ООО «Газпромнефть-Восток», г. Томск, Россия

Значительное количество добывающих скважин со временем становятся хорошими кандидатами для повторного гидравлического разрыва пласта (ГРП), но при этом с каждым годом число потенциальных скважин-кандидатов с рентабельным эффектом по дебиту нефти становится всё меньше и меньше. Одной из возможных причин увеличения продуктивности данных скважин является переориентация трещин ГРП при повторных операциях. Соответственно, актуальность работы обусловлена возможностью увеличения потенциала действующего фонда скважин после проведения повторных ГРП за счёт переориентации трещин ГРП.

Целью данного исследования является создание решения для получения переориентированной трещины ГРП, оценка влияния данного решения на успешность работ при повторных ГРП, подбор скважин-кандидатов в периметре месторождений ООО «Газпромнефть-Восток», а также расчет прироста дебита нефти и экономической эффективности.

При анализе действующего фонда скважин на месторождениях 87 лицензионного блока появилось предположение по поводу возможности увеличения потенциала действующих скважин за счет проведения двух стадий повторного ГРП на стандартных наклонно-направленных скважинах.